



TITLE:

Evaluation of the Nutritional Requirement  
and Wood Decay Properties of a Termite  
Mushroom, *Termitomyces eurhizus*(  
Abstract\_要旨)

AUTHOR(S):

Ono, Kazuko

---

CITATION:

Ono, Kazuko. Evaluation of the Nutritional Requirement and Wood Decay Properties of a Termite Mushroom, *Termitomyces eurhizus*. 京都大学, 2017, 博士(農学)

ISSUE DATE:

2017-03-23

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k20421>

RIGHT:

許諾条件により本文は2018-04-01に公開

( 続紙 1 )

京都大学	博士（農学）	氏名	小野和子
論文題目	Evaluation of the Nutritional Requirement and Wood Decay Properties of a Termite Mushroom, <i>Termitomyces eurhizus</i> (オオシロアリタケの栄養要求性と木材腐朽特性の評価)		
(論文内容の要旨)			
<p>オオシロアリタケ属 (<i>Termitomyces</i>) はアフリカから東南アジアの亜熱帯・熱帯に広く分布している。ほとんどの種が美味しいキノコをつくり、一般に産地における市場価値は高い。この属の菌はキノコシロアリ亜科 (<i>Macrotermitinae</i>) のシロアリと共生関係にあり、‘termite mushroom’とも呼ばれる。シロアリの巣内の菌園 (fungus garden) と呼ばれる部屋で、<i>Termitomyces</i>はシロアリが採集してきた植物遺体を与えられる。一方、シロアリは菌が分解した植物質や菌糸を食べると言われている。しかし、この栄養共生における <i>Termitomyces</i>の役割については、いくつかの仮説はあるものの、いまだ多くの謎に包まれている。この特殊な生態のためか、現在のところ人工培養下で <i>Termitomyces</i>の子実体を発生させることができない。日本国内にはオオシロアリタケ (<i>Termitomyces eurhizus</i>) とトガリアリヅカタケ (<i>T. clypeatu</i>) が沖縄県の一部のみに分布しているとされる。本研究の目的は、国内で採集されたオオシロアリタケの栄養要求性と木材腐朽特性を検討することにより、本菌の人工栽培の可能性を探るものである。</p> <p>オオシロアリタケの菌糸は成長が遅く、かつ繊細で、培地上で安定して生育させることが難しいものが多い。そこでまず第一章では、研究を実施するため、生育の良好な菌株の選抜を行った。沖縄県内で採集されたオオシロアリタケ27菌株を8種類の培地上で生育させた。菌糸成長が速くかつ培地特異性が低い、という点を判断基準とし、これらの中から4菌株を選抜した。それぞれ、沖縄本島産が1株 (T3)、石垣島産1株 (T11)、西表島産2株 (T25、T26) である。以降の研究にはこれら選抜菌株を使用した。</p> <p>第二章では、オオシロアリタケの炭素源の資化性について検討した。使用した13種類の糖質は、単糖がグルコース、キシロース、ガラクトース、フルクトース、マンノース、二糖はスクロース、マルトース、セロビオース、ラクトース、トレハロース、多糖は可溶性デンプン、トウモロコシデンプン、セルロースである。4菌株ともフルクトースとマルトースを炭素源とした培地上で旺盛な成長を見せた。また、マンノース、スクロース、トレハロースでも良好な成長を示した。さらに、オオシロアリタケはセルロースと同程度にデンプンを資化できること、また、ラクトースの資化性が低いことが示された。</p> <p>第三章では、オオシロアリタケの木材腐朽特性について検討した。供試木材はスギ (<i>Cryptomeria japonica</i>)、ヒノキ (<i>Chamaecyparis obtusa</i>)、アカマツ (<i>Pinus densiflora</i>)、ブナ (<i>Fagus crenata</i>)、オキナワウラジロガシ (<i>Quercus miyagii</i>) のそれぞれ心材と辺材である。試験体としては、小口面が1×1 cm、繊維方向が0.5 cmと、JIS等で定める木材の腐朽試験で使用する試験体よりも小さいものを用いた。走</p>			

査型電子顕微鏡（SEM）を用い腐朽材を顕鏡したところ、試験体内部に菌糸がほとんど観察されず、オオシロアリタケは木材内部へ侵入する能力が低く、木材の表面のみを腐朽していることが示唆された。ほとんどの材で心材と辺材での質量減少率に有意な差は示さなかった。また、広葉樹材の質量減少率より針葉樹材の質量減少率のほうが高い傾向を示した。オオシロアリタケは白色腐朽菌に分類されるが、腐朽材の成分分析の結果、リグニンの減少が少なく、オオシロアリタケは高いリグニン分解能を持たないことが示唆された。

タケはデンプンを材中に多く含むことが知られており、オオシロアリタケはデンプンを資化することができる。そこで第四章では、デンプン含有量の低い8月に伐採されたモウソウチク（*Phyllostachys edulis*）と、デンプン含有量の高い2月に伐採されたモウソウチクを用い、オオシロアリタケによる強制腐朽試験を行った。質量減少率は、2月伐採の材より8月伐採の材で有意に大きかった。腐朽材の成分分析の結果、オオシロアリタケはタケ材中の遊離糖を優先的に消費していたものの、デンプン是利用していないことが明らかとなった。また、リグニンも分解していなかった。

第三章および第四章の結果から、オオシロアリタケはリグニンの分解能が低い可能性が示された。そこで第五章では、オオシロアリタケに対してバーベンダム反応を行い、リグニン分解にかかわる白色腐朽菌の酵素の一つラッカーゼの有無を確認した。オオシロアリタケは4菌株中1株のみが、わずかに陽性を示したが、他の3株は陰性であった。この結果より、オオシロアリタケはラッカーゼを持っていたものの、その活性は低いと考えられた。

以上の結果より、オオシロアリタケの人工栽培の培地に用いる基材としては、粒子の小さい鋸くずやチップが適しているといえる。また、リグニン分解能が低いことから、キノコの栽培に使用された廃菌床などの再利用も可能かもしれない。国内で一般にキノコ栽培に利用されるブナに代表されるブナ科の樹種は、オオシロアリタケの培養には不向きであるようだ。しかし、国内において比較的安価で入手しやすい木質資源であるスギやモウソウチクは、オオシロアリタケの人工培養の培地に利用できる可能性が示された。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し  
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(論文審査の結果の要旨)

世界における食用キノコの需要は増加し続けており、新たな栽培種の開発が世界中で行われている。キノコシロアリ亜科のシロアリとの共生で知られるオオシロアリタケ (*Termitomyces eurhizus*) は、アジア・アフリカの熱帯・亜熱帯地域に広く分布し、そのキノコは美味であり、発生地において高い商品価値を有している。しかしながら、その特異な生態からこれまで人工培養下での子実体の発生は見られていない。本論文は、日本国内で採集されたオオシロアリタケを用い、選抜した菌株の栄養要求性と木材腐朽特性を検討することにより、本菌の人工栽培の可能性を探ったものであり、評価すべき点として以下の3点を挙げることができる。

1. 野外採集された多数の菌株に対して種々の人工培地を用いた選抜を実施することによって、人工栽培法の検討に適した菌株と培地の組み合わせを初めて見出すとともに、選抜された菌株すべてが炭素源として単糖類よりも二糖類や多糖類を有効に利用しうることを明らかにした。
2. 白色腐朽菌として分類されるオオシロアリタケのリグニン分解能力が極めて低いことを、腐朽材の詳細な化学分析によって実験的に証明した。
3. 人工栽培の基質として、キノコ栽培に一般的に用いられるブナなどの広葉樹は適しておらず、スギやモウソウチクが利用可能であることを初めて明らかにし、さらに、細片化することによってオオシロアリタケによる利用性が高まる可能性を示した。

以上のように、本論文は難培養性担子菌であるオオシロアリタケの人工栽培法の確立を目指し、菌株の選抜を実施するとともに、その栄養要求性と木材腐朽特性について詳細な検討を行ったものであり、キノコ学、木質生化学、木材劣化生物学および木材保存学の発展に寄与するところ大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成29年1月12日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

また、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降（学位授与日から3ヶ月以内）